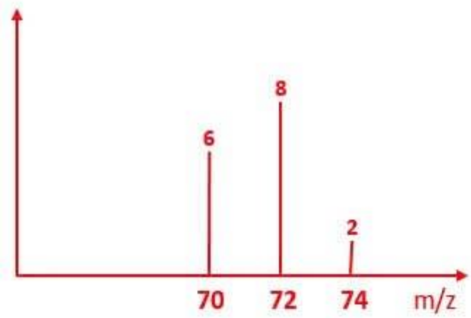
Bài 1. Hai nguyên tố X, Y đều thuộc các nhóm A. Nguyên tử của X có phân lớp ngoài cùng là 3p, nguyên tử của Y có phân lớp ngoài cùng là 4s. Biết X, Y đều không là khí hiếm; tổng các e ở các phân lớp ngoài cùng của X và Y là 7

1.1. Viết cấu hình electron của X và Y; dựa vào đó cho biết tính chất kim loại, phi kim và vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn.

1.2. Hoàn thành sơ đồ sau:

$$Y \xrightarrow{(1)} Y(OH)_2 \xrightarrow{(2)} YOX_2 \xrightarrow{(3)} YCO_3 \xrightarrow{(4)} YX_2 \xrightarrow{(5)} Y(OH)_2 \xrightarrow{(6)} Y(XO_3)_2 \xrightarrow{(7)} X_2 \xrightarrow{(8)} HBrO_3$$

1.3. Trong tự nhiên, phân tử đơn chất A của nguyên tố X thuộc loại phân tử lưỡng nguyên điển hình. Phổ MS của phân tử A đo được như sau:



a) Hãy cho biết, trong tự nhiên, nguyên tố X có bao nhiêu đồng vị bền với số khối bao nhiêu ?

b) Hãy tính nguyên tử khối trung bình của X ?

Bài 2. Hợp chất A có công thức $X_4Y_nZ_m$ (với n + m = 5). Tổng số hạt mang điện trong một phân tử A là 84 hạt. Trong phân tử A, nguyên tố X có số hiệu nguyên tử nhỏ nhất, X là phi kim; nguyên tố Z liền sau nguyên tố Y trong 1 chu kì trong bảng hệ thống các nguyên tố.

2.1.

a) Xác định X, Y, Z, A ?

b) So sánh I_1 của Y và Z, giải thích ?

2.2.

a) Viết công thức Lewis của A ?

b) A nguyên chất có thể bảo quản an toàn tại nhiệt độ thường. Nhưng khi nhiễm tạp chất, tại 230°C, A phân huỷ tạo các đơn chất và hơi nước; sự giải phóng khí quá nhanh này sẽ tạo ra vụ nổ khi nhiệt độ đạt 260°C – 300°C. Hãy viết phản ứng khi vụ nổ xảy ra.

Bài 3. Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử nguyên tố X có lớp electron ngoài cùng là lớp L chứa 2 electron độc thân và không còn orbital trống. Trong nguyên tử của nguyên tố Y có tổng số electron thuộc các phân lớp p là 11.

3.1. Viết cấu hình electron của X và Y; dựa vào đó cho biết vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn.

3.2. X, Y cùng với hydrogen tạo được bốn acid dạng HYX_n.

a) Viết công thức Lewis của các acid này; dựa vào đó hãy so sánh tính acid của chúng, giải thích ?

b) Hãy so sánh các góc $\angle XYX$ của 3 acid (trừ acid ứng với n nhỏ nhất), giải thích ?

Bài 4. Hợp chất A được tạo thành các ion X^{3+} và Y^{2-} (X, Y là kí hiệu các nguyên tố chưa biết). Tổng số hạt cơ bản trong một phân tử A bằng 224 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 64. Số khối của X lớn hơn số khối của Y là 36. Tổng số hạt trong ion X^{3+} nhiều hơn trong ion Y^{2-} là 47.

4.1. Xác định công thức phân tử của A.

4.2. X có cấu tạo mạng tinh thể lập phương tâm khối, bán kính nguyên tử của X là 1,26Å; khối lượng riêng của X là 7,19 $g.cm^{-3}$. Hãy xác định khối lượng mol nguyên tử của X ?

4.3. Đồng vị X-51 có chu kỳ bán rã 27,7 ngày và phân rã bằng cách bắt giữ electron và phát ra tia gamma.

a) Viết phản ứng phân rã X-51.

b) Đồng vị X-51 được sử dụng để đánh dấu các tế bào hồng cầu để đánh giá khối lượng hoặc thể tích, thời gian sống sót và các nghiên cứu cô lập, và để chẩn đoán chảy máu đường tiêu hóa. Trong dược chất, đồng vị X-51 được bảo quản trong hợp chất Na_2XO_4. Xác định hoạt độ riêng phần của dược chất theo đơn vị $\mu Ci.g^{-1}$.

Bài 5. Trong hợp chất MX_3, có:

- Tổng số hạt proton, neutron, electron là 196 hạt; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt nhân mang điện là 60 hạt.
- Tổng số hạt cơ bản trong ion X^- nhiều hơn trong ion M^{3+} là 16. Biết các nguyên tố trên là các đồng vị bền.

5.1. Xác định vị trí của M và X trong bảng tuần hoàn và cho biết loại liên kết hóa học trong hợp chất MX_3.

5.2. Hoàn thành các phản ứng theo sơ đồ sau đây:

$MX_3 + Ag_2SO_4 \rightarrow A\downarrow + B$ $\qquad$ $B + NaOH \rightarrow C\downarrow + Na_2SO_4$

$C + KOH \rightarrow D$ $\qquad$ $D + H_2SO_4 \rightarrow B + \ldots$

5.3. MX_3 là một chất rắn có điểm sôi và nhiệt độ sôi thấp. Đo khối lượng riêng của MX_3 tại áp suất 1 atm, ở các nhiệt độ khác nhau thu được kết quả:

Nhiệt độ (^oC)	150	200	250	300	350	400	450
Khối lượng riêng ($g.cm^{-3}$)	3,84	6,84	5,59	4,54	3,65	2,41	2,24

Dựa vào kết quả trên, hãy cho biết:

a) Vẽ công thức Lewis của MX_3 tại 200^oC và 400^oC.

b) Xác định thành phần của khí tại 300^oC.

Bài 6. Hỗn hợp giữa hai loại bột A và B có ứng dụng rộng rãi trong tàu lặn.

+ Phân tử chất bột A được tạo thành từ các ion X^+ và Z_2^{2-}. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong một phân tử A bằng 116 hạt; trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 36 hạt. Số khối của X lớn hơn số khối của Z là 7 đơn vị. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong X^+ ít hơn trong Z_2^{2-} là 17 hạt.

+ Phân tử chất bột B được tạo thành từ các ion Y^+ và Z_2^-. Tổng số hạt proton, neutron, electron trong Y^+ nhiều hơn trong Z_2^- là 8 hạt và số hạt mang điện trong Y^+ lớn hơn số hạt mang điện trong Z_2^- là 4 hạt (X, Y, Z là kí hiệu các nguyên tố chưa biết).

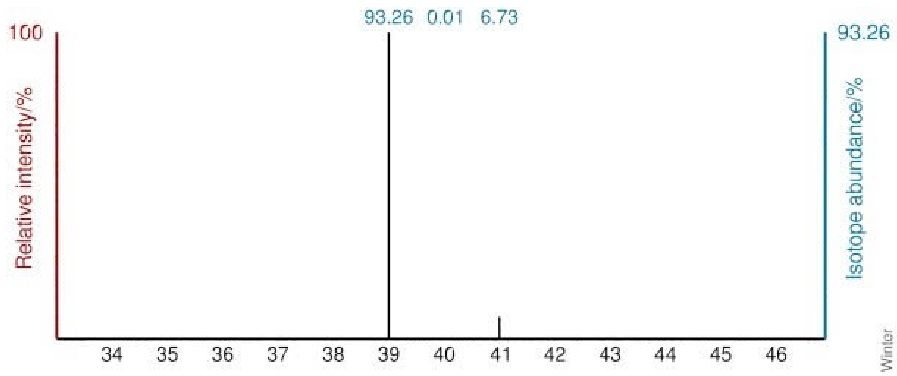
6.1.

a) Xác định công thức phân tử của A, B và viết phương trình hoá học biểu diễn ứng dụng nói trên.

b) Viết cấu hình electron của X, Y^+ và Z_2^-.

c) Cho hợp chất A, B tác dụng với nước. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

6.2. Phổ MS của Y được đo như sau:



a) Xác định nguyên tử khối trung bình của Y ?

b) Sylvit là khoáng vật tự nhiên chứa nguyên tố Y dưới dạng muối Chloride. Sylvit là một trong những khoáng vật cuối cùng kết tủa từ *dung dịch bốc hơi* (evaporite). Như vậy, nó chỉ được tìm thấy ở các khu vực nước muối rất khô. Tác dụng chính của nó là nguyên liệu cho sản xuất phân bón. Biết rằng, trong tự nhiên, Chorine có 2 đồng vị bền là ^{35}Cl và ^{37}Cl với tỷ lệ số nguyên tử tương ứng là 947 : 303. Hãy cho biết phần trăm về khối lượng của muối Chloride của Y (phân tử khối lớn nhất) trong tự nhiên.

Bài 7. Hợp chất M được tạo nên từ cation X^+ và anion Y^{3-}. Mỗi ion đều do 5 nguyên tử của hai nguyên tố phi kim tạo nên. Biết tổng số proton trong X^+ là 11 và trong Y^{3-} là 47. Hai nguyên tố trong Y^{3-} thuộc hai chu kỳ kế tiếp trong bảng tuần hoàn và có số thứ tự cách nhau 7 đơn vị.

7.1. Xác định công thức phân tử của hợp chất M và vẽ công thức Lewis của M.

7.2. Nguyên tố R là nguyên tố có số hiệu lớn nhất trong các nguyên tố có trong M.

a) Viết cấu hình electron của R, từ đó cho biết vị trí của R trong bảng hệ thống các nguyên tố.

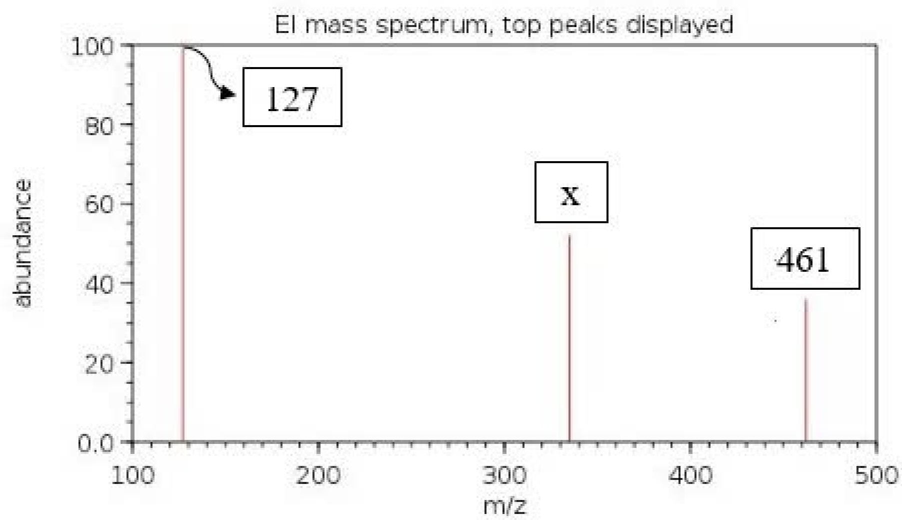
b) Các giá trị sau là năng lượng ion hoá thứ nhất (I_1, eV) của các nguyên tử nguyên tố từ đầu chu kỳ đến R trong cùng chu kỳ: 5,138; 5,984; 7,644; 8,149; 10,484. Hãy gán các giá trị I_1 đúng cho các nguyên tố, giải thích.

Bài 8. Hợp chất A có công thức phân tử M_2X. Tổng số hạt cơ bản trong A là 116 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 36 hạt. Khối lượng nguyên tử X lớn hơn M là 9. Tổng các hạt cơ bản trong anion X^{2-} nhiều hơn tổng các hạt cơ bản trong cation M^+ là 17 hạt.

8.1. Xác định M, X ?

8.2. Cho 2,34 gam hợp chất A tác dụng với dung dịch $M'(NO_3)_2$ thu 2,8662 gam kết tủa B. Xác định nguyên tử lượng M'. Nguyên tố M' trong tự nhiên có 2 đồng vị bền là Y và Z. Biết tổng số khối của Y và Z là 128; số nguyên tử của đồng vị Y bằng 0,37 số nguyên tử của đồng vị Z. Xác định số khối của Y, Z ?

Bài 9. Hợp chất A được tạo nên từ kim loại R (có hoá trị II, thuộc nhóm chính) và halogen X. A được sử dụng như là một máy dò photon năng lượng cao cho tia gamma và tia X; nhưng A rất độc đối với sức khoẻ con người, gây ra các bệnh về đường tiêu hóa cấp tính và mãn tính, cũng như có thể gây ung thư ở động vật, cho thấy có thể đúng với con người. Trong A, tổng các hạt cơ bản là 649 hạt, và phổ MS của A đo được như sau:



9.1.

a) Xác định công thức của A.

b) Xác định giá trị của x, và giải thích sự xuất hiện của peak này.

c) Viết cấu hình electron của R và X.

9.2. Một mẫu Po nguyên chất có khối lượng là 2 gam, các hạt nhân ${}^{210}_{84}Po$ phóng xạ phát ra hạt α và hạt R' bền (là đồng vị của R).

a) Viết phản ứng hạt nhân đã xảy ra.

b) Xác định chu kỳ bán rã của Po phóng xạ, biết rằng trong một năm (365 ngày) tạo ra 179 cm^3 khí He (đktc).

c) Tìm tuổi mẫu chất trên biết rằng tại thời điểm khảo sát, tỉ số giữa khối lượng R' và khối lượng mẫu chất tương ứng là 2 : 1.

Bài 10. Đồng vị bền của 2 nguyên tố phi kim X và Y tạo 2 ion tương ứng: ion A có công thức XY_n^- và ion B có công thức XY_m^-. Lớp vỏ của ion A có điện tích lớn hơn lớp vỏ của ion B là $3,84.10^{-18}$ C. Tổng số hạt mang điện trong ion B gấp $\frac{33}{17}$ lần tổng số hạt mang điện trong ion A. Điện tích hạt nhân của X gấp 2,125 lần điện tích hạt nhân của Y.

10.1. Xác định công thức của A và B. Biết trong A và B, X và Y tồn tại dưới các dạng đồng vị bền phổ biến trong tự nhiên là như nhau và $Z_Y > m + n$.

10.2. X và Y tạo 2 hợp chất M (XY_x) và hợp chất N (X_xY_{2x+1}). Phần trăm về khối lượng của X trong M gấp 1,12 lần phần trăm về khối lượng của X trong N. Xác định công thức của M và N ?